

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年    2 月 2 8 日  
Date of Application:

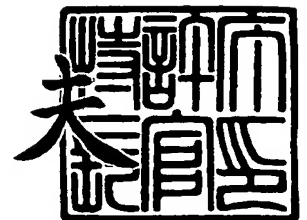
出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 0 5 4 7 0 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 3 - 0 5 4 7 0 8 ]

出 願 人      株式会社河合楽器製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 3 4 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 02KG274

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10C 3/16

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市寺島町 2 0 0 番地 株式会社河合楽器製作  
    所内

    【氏名】 吉末 健治

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市寺島町 2 0 0 番地 株式会社河合楽器製作  
    所内

    【氏名】 阿部 岐令

【特許出願人】

    【識別番号】 000001410

    【氏名又は名称】 株式会社河合楽器製作所

【代理人】

    【識別番号】 100095566

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 友雄

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 059455

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9702481

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ピアノのアクション部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 鍵の押鍵に伴って回転することによって、前記鍵の押鍵エネルギーをハンマーに伝達するためのピアノのアクション部品であって、

当該アクション部品が、長繊維法で成形された、補強用の長繊維を含有する熱可塑性樹脂の成形品で構成されていることを特徴とするピアノのアクション部品。

【請求項 2】 前記アクション部品は、その重量を軽減するための断面減少部を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のピアノのアクション部品。

【請求項 3】 前記熱可塑性樹脂は A B S 樹脂であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のピアノのアクション部品。

【請求項 4】 前記アクション部品は、押鍵された前記鍵で突き上げられることにより回転するウィッペンであることを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のピアノのアクション部品。

【請求項 5】 前記ウィッペンは、

前後方向に延びるとともに、前部と、水平軸線回りに回転自在に支持される後部と、前記前部と前記後部の間に位置し、前記前部および前記後部よりも上下方向長さが大きい中央部とを有する本体部と、

当該本体部の前記中央部から下方に突出し、前記本体部の前記前部および前記後部に、斜め直線状または曲線状の下面を有する移行部を介して連続し、前記鍵によって突き上げられるヒール部と、

前記本体部および前記ヒール部の少なくとも一方に設けられ、その重量を軽減するための凹部と、

を備えることを特徴とする、請求項 4 に記載のピアノのアクション部品。

【請求項 6】 前記本体部の前記前部および前記後部の少なくとも一方が、斜め直線状または曲線状の上面を有する移行部を介して前記本体部の前記中央部に連続していることを特徴とする、請求項 5 に記載のピアノのアクション部品。

【請求項 7】 前記ヒール部は、その剛性を補強するための肉厚補強部を有

することを特徴とする、請求項5または6に記載のピアノのアクション部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鍵の押鍵に伴って回転することによって、前記鍵の押鍵エネルギーをハンマーに伝達するためのピアノのアクション部品に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、グランドピアノのアクション部品の1つであるウィッペンは、木材で構成され、後端部（以下、演奏者から見て先方側を後部とする）を中心として回転自在に取り付けられ、鍵の後部に載置されており、押鍵された鍵で突き上げられることによって上方に回転し、ジャックなどの他のアクション部品を連動させることで、ハンマーを上方に回転させることにより、上方に張られた弦を打弦させる。その後、ウィッペンは、重力によって上方から下方に回転し、鍵の後部に当接し、それにより、次の押鍵態勢がとられる。このように、ウィッペンは、鍵の押鍵エネルギーをハンマーに伝達する主要なアクション部品である。さらに、アクションがその一部であるウィッペンを介して鍵に載置される関係上、アクションの重さは、鍵のタッチ重さと密接に関係しており、この鍵のタッチ重さが、鍵の前部に取り付けられた鍵重りとアクションの重さとのバランスによって調整される。

【0003】

また、上述したようなウィッペンとして、従来、例えば特許文献1に開示されたものが知られている。この特許文献1では、ウィッペンの重量を大きくするために、ウィッペンが金属や合成樹脂で構成されるか、あるいは、ウィッペンに重りが取り付けられている。この構成により、ウィッペンの重量を大きくすることで、上方に回転したウィッペンの下降を早め、速やかに鍵に当接させるようにしている。

【0004】

【特許文献1】

実開昭 62-146194 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、ウィッペンは押鍵エネルギーを伝達する役割を担う。ウィッペンが一般に木材で構成されるのは、木材が、軽量でかつ剛性が高いという特性を有するので、押鍵エネルギーを伝達するという役割に適しているからである。しかし、木材は、例えば合成樹脂と比較し、加工精度が低いので、アクションの作製時の調整作業が煩雑になるだけでなく、乾湿による寸法変化が大きいので、他のアクション部品との位置関係がずれやすいことから、アクションの動作を正常に維持するのが難しい。

【0006】

一方、ウィッペンを合成樹脂で構成した場合には、木材で構成した場合の上述したような不具合はないものの、木材よりも剛性が低いので、木材の場合と比較して、ハンマーの回動速度が遅くなり、その結果、同等の音量を得るために、大きな押鍵エネルギーが必要になってしまう。また、木材の場合と比較して、合成樹脂は比重が大きいので、ウィッペンの動きが鈍くなり、応答性が低下してしまい、その結果、打弦タイミングが遅くなってしまう。さらに、比重がより大きいことにより、ウィッペンを含むアクション全体の重さが大きいので、同様のタッチ重さを得るために、前述した鍵重りを余分に取り付けなければならない。

【0007】

また、ウィッペンを金属で構成した場合には、合成樹脂と同様、木材で構成した場合の不具合はないものの、金属は、合成樹脂の場合と比較して、さらに比重が大きいので、上述した打弦タイミングの遅れおよび鍵重りの増加が顕著になってしまう。このことは、ウィッペンに重りを取り付けた場合にも同様である。

【0008】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、合成樹脂が有する利点を保ちながら、より高い剛性を有し、それにより、同等のピアノの音量をより小さな押鍵エネルギーで得ることができるとともに、アクションの応答性を向上させることができるピアノのアクション部品を提供することを目的とす

る。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、請求項1による発明は、鍵の押鍵に伴って回転することによって、鍵の押鍵エネルギーをハンマーに伝達するためのピアノのアクション部品であって、アクション部品が、長繊維法で成形された、補強用の長繊維を含有する熱可塑性樹脂の成形品で構成されていることを特徴とする。

#### 【0010】

上述した構成によれば、アクション部品は、長繊維法で成形された、補強用の長繊維を含有する熱可塑性樹脂の成形品で構成されている。ここで、長繊維法とは、熱可塑性樹脂で被覆した長い繊維状の強化材を含むペレットを射出成形することによって、成形品を得るものである。この長繊維法によれば、成形品中に、例えば0.5mm以上の長さを有する比較的長い繊維状の強化材が含有される。したがって、本発明のアクション部品は、比較的長い補強用の長繊維を含有するので、合成樹脂のみで構成したアクション部品と比較して、非常に高い剛性を得ることができる。それにより、鍵によって突き上げられた際のアクション部品の変形による押鍵エネルギーの伝達ロスを低減できるので、ハンマーの回転速度を高めることができる。したがって、同等のピアノの音量をより小さな押鍵エネルギーで得ることができる。また、熱可塑性樹脂によってアクション部品を構成するので、加工精度および寸法安定性が高いという合成樹脂の利点を得ることができる。

#### 【0011】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載のピアノのアクション部品において、アクション部品は、その重量を軽減するための断面減少部を有することを特徴とする。

#### 【0012】

この構成によれば、アクション部品に断面減少部が設けられているので、その分、アクション部品の重量を軽減することができる。したがって、アクション部品の動きを軽快にすることができるので、アクションの応答性を向上させること

ができる。また、アクション部品の重量の軽減に伴い、アクション全体の重量も軽減されるので、鍵重りを削減することができる。さらに、合成樹脂のみで構成されたアクション部品では、押鍵エネルギーを十分に伝達するのに必要な剛性を確保する観点から、重量の軽減に限界がある。これに対し、本発明のアクション部品は、前述した長繊維によって非常に高い剛性を有し、剛性に余裕があるので、アクション部品の重量を軽減しても、それによる剛性への影響度合は非常に小さい。したがって、アクション部品の重量の軽減を積極的に図ることが可能になり、上記の断面減少部による断面減少によって、アクション部品を最大限に軽量化することが可能になる。その結果、アクション部品の軽量化と高剛性を両立することができる。

#### 【0013】

請求項3に係る発明は、請求項1または2に記載のピアノのアクション部品において、熱可塑性樹脂はABS樹脂であることを特徴とする。

#### 【0014】

一般に、アクション部品には他の部品が固定されることが多い。一方、ABS樹脂は、熱可塑性樹脂の中でも高い接着性を有する。したがって、アクション部品を構成する熱可塑性樹脂として、上記のようにABS樹脂を用いることによって、アクション部品に他の部品を接着剤で容易に接着でき、アクションの組立性を向上させることができる。

#### 【0015】

また、一般に、炭素繊維などの強化材を含有した熱可塑性樹脂を射出成形する場合、そのメルトフローレートが大きいと、熱可塑性樹脂の金型内への流入速度が大きくなるために、強化材が成形品中に特定の方向に並びやすいことで、成形品の剛性に異方性が生じやすい。また、ABS樹脂は、ゴム状重合体を含む熱可塑性樹脂であり、そのメルトフローレートは小さい。したがって、アクション部品を前述したようにABS樹脂で構成することによって、アクション部品の剛性の異方性を抑制できるので、高い剛性を安定して得ることができる。さらに、ABS樹脂がもつ延性によって、アクション部品の衝撃強度を高めることができる。

## 【0016】

請求項4に係る発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載のピアノのアクション部品において、アクション部品は、押鍵された鍵で突き上げられることにより上方に回動するウィッペンであることを特徴とする。

## 【0017】

ウィッペンは、鍵で直接、突き上げられることにより回動し、それにより、他のアクション部品を介して、押鍵エネルギーをハンマーに伝達する機能をもつ主要なアクション部品である。したがって、上記のように本発明をウィッペンに適用することによって、その剛性が非常に高められることで、鍵で突き上げられたときの変形を抑制でき、その結果、押鍵エネルギーの伝達効率をさらに高めることができ、請求項1による前述した作用をより良く、かつ効果的に得ることができる。また、ウィッペンは、他のアクション部品を連動させることで、ハンマーを回動させ、打弦を行わせるものであるので、ウィッペンに前述した断面減少部が設けられた場合には、その重量の軽減により、その動きを軽快にすることができる。

## 【0018】

請求項5に係る発明は、請求項4に記載のピアノのアクション部品において、ウィッペンは、前後方向に延びるとともに、前部と、水平軸線回りに回動自在に支持される後部と、前部と後部の間に位置し、前部および後部よりも上下方向長さが大きい中央部とを有する本体部と、本体部の中央部から下方に突出し、本体部の前部および後部に、斜め直線状または曲線状の下面を有する移行部を介して連続し、鍵によって突き上げられるヒール部と、本体部およびヒール部の少なくとも一方に設けられ、その重量を軽減するための凹部と、を備えることを特徴とする。

## 【0019】

この構成によれば、前後方向に延びるウィッペンは、ヒール部が鍵で突き上げられることによって、後部を中心として水平軸線回りに回動する。このため、ヒール部およびこれに連なる本体部の中央部は、鍵の突き上げ力による曲げ荷重が直接、作用することによって、特に変形しやすい。これに対して、本発明によれ



ば、本体部の上下方向の長さが前部および後部よりも大きいことと、ヒール部が斜め直線状または曲線状の下面を有する移行部を介して前部および後部に連続していて、ヒール部と本体部の境界部において、ウィッペンの断面が徐々に変化していることにより、ウィッペンの曲げ剛性を高め、中央部とヒール部を合わせた剛性をより大きくすることで、鍵で突き上げられたときの変形を抑制できるので、押鍵エネルギーの伝達効率をさらに高めることができる。また、上記のように境界部においてウィッペンの断面が徐々に変化しているので、鍵の突き上げ力が作用したときの境界部での応力集中、およびそれによるウィッペンへの悪影響を回避することができる。

#### 【0020】

さらに、本体部および／またはヒール部に凹部（肉盗み）が設けられているので、その分、ウィッペンの重量を軽減することができ、それにより、その動きを軽快にすることができる。また、本発明のウィッペンは非常に高い剛性を有するので、前述した断面減少部と同様、凹部による断面減少によって、ウィッペンを最大限に軽量化することが可能になる。

#### 【0021】

請求項6に係る発明は、請求項5に記載のピアノのアクション部品において、本体部の前部および後部の少なくとも一方が、斜め直線状または曲線状の上面を有する移行部を介して本体部の中央部に連続していることを特徴とする。

#### 【0022】

この構成によれば、ウィッペンの本体部の前部および／または後部が、斜め直線状または曲線状の移行部を介して本体部の中央部に連続していて、前部および／または後部と中央部との境界部において、ウィッペンの断面が徐々に変化しているので、境界部の剛性を高めることができるとともに、境界部での応力集中を回避することができる。

#### 【0023】

請求項7に係る発明は、請求項5または6に記載のピアノのアクション部品において、ヒール部は、その剛性を補強するための肉厚補強部を有することを特徴とする。

## 【0024】

この構成によれば、鍵によって突き上げられるヒール部が肉厚補強部によって補強されているので、変形しやすいヒール部の剛性を特に補強することができる。

## 【0025】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。図3は、本発明の第1実施形態によるウィッペン1を含むグランドピアノのアクション51を、鍵52の離鍵状態において示している。このアクション51は、前後方向（同図の左右方向）に延び、鍵52の後部（同図の左部）にキャプスタンスクリュー60を介して載置されたウィッペン1と、ウィッペン1に回転自在に取り付けられたレペティションレバー53およびジャック54とを備えている。ウィッペン1は、後端部において、ウィッペンフレンジ58に水平軸線回りに回転自在に支持されている。さらに、レペティションレバー53の前部には、シャンクローラ55を介してハンマー56が載置されている。また、鍵52の前部には、タッチ重さを調整するための鍵重り（図示せず）が取り付けられている。

## 【0026】

この離鍵状態から、鍵52が押鍵されると、ウィッペン1が突き上げられることにより、レペティションレバー53およびジャック54がウィッペン1と一緒に上方に回転する。そして、回転したジャック54がシャンクローラ55を介してハンマー56を突き上げることによって、ハンマー56が弦Sを打弦する。

## 【0027】

ウィッペン1は、長繊維法で成形されており、この成形に用いられるペレットは、炭素繊維で構成されるロービングを、所定の張力を加えた状態で揃えながら、ゴム状重合体を含む熱可塑性樹脂である、例えばABS樹脂を溶融したもので被覆したものであり、押出機による押出し成形で成形される。これにより、ペレットの成形時に、炭素繊維のロービングを折ることなく、ペレットに含有させることができるので、ペレットには、それと等しい長さの炭素繊維が含まれる。本実施形態では、ペレットの長さは5～15mmに設定されており、それにより、

ウィッペン 1 には、0. 5 ～ 2 mm の長さの炭素繊維が含有される。なお、上記のゴム状重合体のメルトフローレートは、比較的小さな値に設定されており、例えば 2 3 0 ℃、2. 1 6 k g の試験条件で 0. 1 ～ 5 0 g / 1 0 分の範囲に設定されている。

#### 【 0 0 2 8 】

ウィッペン 1 は、図 1 に示すような側面形状を有しており、前後方向に延びる本体部 2 と、この本体部 2 の下側に連続し、鍵 5 2 によって突き上げられるヒール部 3 を備えている。ウィッペン 1 の左右方向の厚さは、後述する凹部以外の部分では、所定の大きさ（例えば 9. 6 mm）に設定されている。また、ウィッペン 1 の全体の重量は約 1 0 g である。

#### 【 0 0 2 9 】

本体部 2 は、前側から順に、前部 6、中央部 8 および後部 7 に区分されており、前部 6 および後部 7 は、断面が基本的に矩形状に形成されている。前部 6 は、所定の一定の高さ H 2（上下方向長さ）を有し、前後方向に延びている。後部 7 は、前後方向に延びており、所定の高さ H 2 とほぼ同じ所定の高さ H 3（上下方向長さ）を有し、その中間部は一段低く形成されており、それよりも後ろ側は、斜め上方に若干延びた後、水平な後端部になっている。中央部 8 の高さ H 1（上下方向長さ）は、前部 6 および後部 7 の高さ H 2 および H 3 よりも大きく設定されている。また、中央部 8 の後ろよりの部分には、レバー取付部 8 a が上方に突出するように一体に設けられている。さらに、中央部 8 と前部 6 および後部 7 との上部間、移行部 8 e および 8 f をそれぞれ介して連続している。前側の移行部 8 e の上面は、前部 6 から中央部 8 に向かって斜め上方に、かつ外向きに若干凸に湾曲した状態で曲線状に延びている。一方、後ろ側の移行部 8 f の上面は、後部 7 から中央部 8 に向かって斜め上方に、かつ内向きに若干凸に湾曲した状態で曲線状に延びている。

#### 【 0 0 3 0 】

ヒール部 3 は、中央部 8 から下方に突出しており、ヒール部 3 と前部 6 および後部 7 との下部間、移行部 3 a および 3 b をそれぞれ介して連続している。前側の移行部 3 a の下面は、前部 6 からヒール部 3 に向かって斜め下方に、かつ内



向きに若干凸に湾曲した状態で曲線状に延びている。一方、後ろ側の移行部 3 b の下面は、後部 7 からヒール部 3 に向かって斜め下方に、かつ内向きに若干凸に前側の移行部 3 a よりも緩やかに湾曲した状態で曲線状に延びている。また、ヒール部 3 の底面の中央部には、若干へこんだキャプスタンスクリュー当接部 3 c が形成されており、この部分がキャプスタンスクリュー 6 0 に当接している。

#### 【 0 0 3 1 】

ウィッペン 1 の左右の側面には、重量を軽減するための複数の凹部、すなわち前凹部 1 1、後ろ凹部 1 2、上凹部 1 3 および中央凹部 1 4（いずれも一方のみ図示）が、それぞれ互いに対応するように形成されている。各凹部は、ウィッペン 1 の射出成形時に一体に形成される。また、上凹部 1 3 以外の凹部 1 1、1 2 および 1 4 の深さは、互いに同じ値に設定されており、具体的には、ウィッペン 1 の成形をすることが可能な厚みの下限値（例えば 1 mm）に設定されている。

#### 【 0 0 3 2 】

前凹部 1 1 は、前部 6 の前後方向の中央部から前側の移行部 3 a にわたり、所定の幅の外縁部を残して前後方向に延びている。

#### 【 0 0 3 3 】

後ろ凹部 1 2 は、後部 7 の後端部の手前の部分から後ろ側の移行部 8 f にわたり、所定の幅の外縁部を残して前後方向に延びている。

#### 【 0 0 3 4 】

上凹部 1 3 は、レバー取付部 8 a の下端部に配置され、レバー取付部 8 a の外面に沿い、かつ上述した後ろ凹部 1 2 および中央凹部 1 4 から間隔を隔てるようにはほぼ三角状に形成されている。

#### 【 0 0 3 5 】

中央凹部 1 4 は、中央部 8 からヒール部 3 の全体にわたり、ヒール部 3 の下面、ならびに移行部 3 a、3 b および 8 e などの外面から所定の幅の外縁部を残すように形成されている。

#### 【 0 0 3 6 】

中央凹部 1 4 の下部には、キャプスタンスクリュー当接部 3 c の真上の位置に、ヒール部 3 の剛性を補強するための肉厚補強部 1 5 が形成されている。この肉



厚補強部 15 は、ウィッペン 1 の射出成形時に一体に形成される。また、肉厚補強部 15 は、全体として円錐状になっており、その頂点を上にした状態で中央凹部 14 の底面から左右両側に側方に突出しており、その最も突出した部分がヒール部 3 の側面と面一になっている。

#### 【0037】

なお、図 2 に示すように、前部 6 の前側は、従来のウィッペンと同様、左右に二股に分岐したジャック取付部 6 a になっており、各分岐部に、ジャック 54 を取り付けるためのジャック取付孔 6 b が左右方向に貫通するように形成されている。このジャック取付孔 6 b には、ジャック 54 を支持するピンが通されるブッシングクロス（いずれも図示せず）が接着剤を用いて貼り付けられる。また、前部 6 の上面には、ジャック取付部 6 a よりも後ろ側に、上下方向に貫通するスプーン取付孔 6 c が形成されている。このスプーン取付孔 6 c に、スプーン 57（図 3 参照）が圧入される。

#### 【0038】

さらに、レバー取付部 8 a は、左右に二股に分岐しており、各分岐部の上端部および中央部にはそれぞれ、レペティションレバー 53 を取り付けるためのレバー取付孔 8 b、およびレペティションスプリング 61（図 3 参照）を取り付けるためのスプリング取付孔 8 c が、左右方向に貫通するように形成されている。このレバー取付孔 8 b にも、ブッシングクロス（図示せず）が接着剤を用いて貼り付けられる。

#### 【0039】

また、後部 7 の後端部には、左右方向に貫通する被支持孔 7 a が形成されている。ウィッペン 1 は、被支持孔 7 a に通されたセンターピンを介して、ウィッペンフレンジ 58（図 3 参照）に回動自在に支持される。

#### 【0040】

以上のように、本実施形態によれば、ウィッペン 1 は、0.5～2 mm の長さを有する比較的長い炭素繊維を補強用の長繊維として含有するので、非常に高い剛性を得ることができる。また、本体部 2 の中央部 8 の高さ H1 が、前部 6 および後部 7 の高さ H2 および H3 よりも大きく設定されていることによって、中央

部 8 の剛性が高められる。さらに、ヒール部 3 が曲線状の移行部 3 a および 3 b を介して、中央部 8 が曲線状の移行部 8 e および 8 f を介して、前部 6 および後部 7 にそれぞれ連続していて、これらの境界部において、その前後に向かってウィッペン 1 の断面、すなわち剛性が徐々に減少しており、この境界部の剛性が高められる。また、ヒール部 3 の肉厚補強部 1 5 により、ヒール部 3 の剛性が高められる。以上により、ウィッペン 1 が非常に高い剛性を有するので、押鍵エネルギーの伝達ロスの低減によって、ハンマー 5 6 の回動速度を高めることができ、したがって、同等のピアノの音量をより小さな押鍵エネルギーで得ることができる。また、熱可塑性樹脂によってウィッペン 1 が構成されるので、加工精度および寸法安定性が高いという合成樹脂の利点を得ることができる。さらに、ウィッペン 1 が高い接着性を有する ABS 樹脂で構成されているので、ウィッペン 1 のジャック取付孔 6 b およびレバー取付孔 8 b に、前述したブッシングクロスを接着剤で容易に固定できるなど、アクション 5 1 の組立性を向上させることができる。

#### 【0041】

また、移行部 3 a、3 b、8 e および 8 f によって、ヒール部 3 と本体部 2 の境界部ならびに前部 6 および後部 7 と中央部 8 の境界部において、ウィッペン 1 の断面が緩やかに変化しているので、鍵 5 2 の突き上げ力が作用したときの各境界部での応力集中、およびそれによるウィッペン 1 への悪影響を回避することができる。

#### 【0042】

さらに、前述したように、凹部 1 1 ~ 1 4 が、ウィッペン 1 の側面に最大限の大きさに配置され、かつその深さも最大限に設定されているので、ウィッペン 1 の大幅な軽量化によって、ウィッペン 1 の動きを軽快にすることができる。したがって、打弦タイミングが早められるなど、押鍵に対するアクション 5 1 の応答性を向上させることができる。また、ウィッペン 1 の軽量化に伴って、アクション 5 1 全体の重量も軽減できるので、鍵重りを削減することができる。

#### 【0043】

さらに、中央凹部 1 4、前凹部 1 1、後ろ凹部 1 2 および上凹部 1 3 が互いに

連続しておらず、独立していて、それらの境界部が肉厚のリブ状に形成されているので、この境界部の剛性を確保することができる。

#### 【0044】

また、ウィッペン1を構成するABS樹脂に含まれるゴム状重合体のメルトフローレートが比較的小さいので、炭素繊維が成形品中に特定の方向に並ぶのを抑制できるので、ウィッペン1の剛性に異方性が生じるのを抑制することができ、したがって、ウィッペン1の高い剛性を安定して得ることができる。さらに、ABS樹脂の延性によって、ウィッペン1の衝撃強度を高めることができる。

#### 【0045】

図4は、以上のようにして構成されたウィッペン1を用いた場合の、および木材で構成したウィッペンを用いた場合の鍵52の押鍵速度KV (m/s) とハンマー56の回転速度HV (m/s) の関係を、実線および一点鎖線でそれぞれ示したものである。同図に示すように、ウィッペン1を用いた場合の方が、木材で構成した場合よりも、押鍵速度KVに対するハンマー56の回転速度HVが若干大きい。このように、前述したウィッペン1の剛性の向上によって、木材と同等またはそれ以上の剛性を有するウィッペン1を得ることができた。

#### 【0046】

図5および図6は、本発明の第2実施形態によるウィッペン20を示している。同図において、第1実施形態のウィッペン1と同じ構成の部分については、同じ符号を用いて示している。本実施形態のウィッペン20は、第1実施形態と比較して、その側面形状、およびウィッペン20の重量を軽減するための凹部35の構成が、主に異なるものである。

#### 【0047】

ウィッペン20の上面は、前部6の後端部から斜め上がりに後方に、かつ内向きに若干凸に湾曲した状態で延びた後、水平に延び、レバー取付部8aに連続している。また、ウィッペン20の上面のレバー取付部8aよりも後ろ側の形状は、上述した前側の部分と対称になっている。レバー取付部8aの各分岐部の下端部には、前述した上凹部13に代えて、重量を軽減するための断面減少孔30（一方のみ図示）が、左右方向に貫通するように形成されている。

## 【0048】

ヒール部 22 は、前部 6 の後端部からほぼ垂直に下方に延びる前面 22 a と、その前面 22 a の下端から斜め下がりに後方に若干延びる前斜面 22 b と、前斜面 22 b の下端から段部を経て凸状に水平に延びる底面 22 c と、底面 22 c の後端から段部を経て斜め上がりに後方に若干延びる後ろ斜面 22 d と、後ろ斜面 22 d の後端から斜め上がりに若干湾曲して延びる背面 22 e とによって取り囲まれた側面形状を有している。前後の斜面 22 b および 22 d の形成により、前面 22 a および背面 22 e と底面 22 c とを単純につないだ場合と比較して、断面が減少され、その分、軽量化を図ることができる。

## 【0049】

本体部 2 およびヒール部 22 の各側面には、後部 7 からヒール部 22 の全体にわたり、所定の幅の外縁部を残すようにして、凹部 35（一方のみ図示）が形成されている。各凹部 35 の深さは、前述した第 1 実施形態の中央凹部 14 などと同じ値に設定されている。

## 【0050】

また、凹部 35 には、中央部 8 からヒール部 22 にわたって、左右方向に貫通する計 9 つの断面減少孔 31 が形成されている。具体的には、これらの断面減少孔 31 は、凹部 35 の上部でレバー取付部 8 a の下側に 2 つ、中央部に 4 つ、下部に 3 つ形成され、前後方向に等間隔にそれぞれ配置されており、また、全体として千鳥状に配置されている。

## 【0051】

以上のように、凹部 35 が、第 1 実施形態の中央凹部 14 などと同じ深さに設定されているとともに、後部 7 からヒール部 22 の全体にわたって形成されていること、さらに、断面減少孔 30 および 31 が形成されていることによって、ウィッペン 20 を最大限に軽量化することができる。

## 【0052】

図 7 および図 8 は、本発明の第 3 実施形態によるウィッペン 70 を示している。同図において、第 1 実施形態のウィッペン 1 と同じ構成の部分については、同じ符号を用いて示している。本実施形態のウィッペン 70 は、第 1 実施形態と比



較して、その側面形状、およびウィッペン 70 の重量を軽減するための凹部の構成が、主に異なるものである。

#### 【0053】

レバー取付部 71a は、その前面および背面の形状のみが第 1 実施形態のものと異なっており、具体的には、前面が、内向きに凸に湾曲した湾曲面を介して中央部 71 の上面に連続し、背面が、直線状に延びる斜面を介して中央部 71 の上面に連続している。

#### 【0054】

中央部 71 は、前部 6 および後部 7 よりも大きな所定の高さ H4（上下方向長さ）を有し、下方に突出している。ヒール部 72 は、上下方向にほぼ直線状に延びる前面 72a および背面 72b と、前面 72a と背面 72b の下端間に前後方向に延びる底面 72d とによって囲まれた側面形状を有している。ヒール部 72 の底面 72d は、中央の若干へこんだキャプスタンスクリュー当接部 72c を中心として前後対称に形成されており、前面 72a および背面 72b の下端よりも若干上方の位置から中心に向かって斜めに延びている。

#### 【0055】

また、ヒール部 72 の前面 72a は、直線状に延びる前斜面 71b（移行部）を介して、前部 6 の下面と連続している。ヒール部 72 の背面 72b は、直線状に延びる後斜面 71c（移行部）を介して、後部 7 の下面と連続している。ヒール部 72 と中央部 71 との間の境界部には、下内リブ 81 が前後方向に水平に延びるように形成され、下内リブ 81 の前端部および後端部が、前斜面 71b および後斜面 71c とそれぞれ連続している。

#### 【0056】

また、凹部は、本体凹部 75、レバー凹部 76 およびヒール凹部 77 によって構成されている。この本体凹部 75 は、前部 6 の後ろ寄りの部分と後部 7 の中間部との間にわたって、前後方向に長く延びている。また、本体凹部 75 は、本体部 2 の上面および下面に沿う外リブ 82 と、下内リブ 81 によって取り囲まれた形状を有し、外凹部 75a と中央凹部 75b で構成されている。

#### 【0057】

中央凹部 75b は、前後方向に延びており、上底辺が下底辺よりも長い逆台形状を有し、上底辺および下底辺は、中央部 71 の上面と平行に延び、残りの二つの斜辺は、前斜面 71b および後斜面 71c とそれぞれ平行に延びている。中央凹部 75b は、以上のような形状を有するとともに、その外側の本体凹部 75 の残りの部分が、外凹部 75a となっている。図 9 に示すように、外凹部 75a の深さは、第 1 所定値 W1（例えば 3.3 mm）に設定され、中央凹部 75b の深さは、第 1 所定値 W1 よりも大きな、第 2 所定値 W2（例えば 3.4 mm）に設定されている。

#### 【0058】

レバー凹部 76 は、レバー取付部 71a の下部に配置されており、所定の形状を有している。具体的には、本体凹部 75 とレバー取付部 71a との間の境界部に、上内リブ 83 が前後方向に水平に延びるように形成されており、レバー凹部 76 は、レバー取付部 71a の上内リブ 83 とスプリング取付孔 8c との間に、その全体にわたって設けられており、その上部の輪郭は、上方に凸に湾曲して後方に延びる形状になっている。また、レバー取付部 71a の前面および背面のそれぞれのリブの厚さは、上内リブ 83 よりも若干薄い。レバー凹部 76 の深さは、後述するヒール凹部 77 と同じ第 3 所定値 W3 に設定されている。

#### 【0059】

ヒール凹部 77 は、下内リブ 81 と、ヒール部 72 の前面 72a、底面 72d および背面 72b とによって取り囲まれた形状を有している。図 9 に示すように、ヒール凹部 77 の深さは、第 3 所定値 W3（例えば 3.3 mm）に設定されている。

#### 【0060】

また、ヒール凹部 77 には、第 1 実施形態と同様、キャプスタンスクリュー当接部 72c の真上の位置に、ヒール部 72 の剛性を補強するための肉厚補強部 85 が形成されている。この肉厚補強部 85 は、全体としてほぼ円錐台状の形状を有し、ヒール凹部 77 の上下方向の全体にわたって設けられ、左右両側に側方に突出していて、その最も突出した部分がヒール部 72 の側面と面一になっている。

## 【0061】

以上のように、本体部 2 の両側面の広い範囲にわたって本体凹部 75 が形成されるとともに、これに加えて、ヒール部 72 にヒール凹部 77 が、レバー取付部 71a にレバー凹部 76 が形成されるので、ウィッペン 70 の軽量化を十分に達成することができる。また、第 1 実施形態と同様、中央部 71 の高さ H4 が前部 6 および後部 7 よりも大きいことによって、中央部 71 の剛性が高められる。さらに、ヒール部 72 の肉厚補強部 85 によって、ヒール部 72 の剛性が高められる。また、前述したように、ウィッペン 70 には、そのヒール部 72 が鍵 52 で突き上げられることによって被支持孔 7a を中心として水平軸線回りに回転するため、曲げ荷重が加わり、曲げ応力が発生する。この曲げ応力は、一般的に、ウィッペン 70 の中央側で小さく、外側で大きい。これに対して、本実施形態によれば、本体凹部 75 の深さが、中央凹部 75b では大きく、外凹部 75a ではより小さく設定されているので、上記の曲げ応力の分布に合致した高い剛性を過不足なく得ることができる。以上により、ウィッペン 70 の高剛性と軽量化をバランスよく両立させることができる。

## 【0062】

また、本体凹部 75 の外凹部 75a と中央凹部 75b が、段状に形成されているため、ウィッペン 70 を成形するための金型を、凹部の深さが連続的に変化するようなウィッペンの金型と比較して、容易に作製することができる。

## 【0063】

なお、本発明は、説明した実施形態に限定されることなく、種々の態様で実施することができる。例えば、実施形態では、本発明をグランドピアノのアクションのウィッペンに適用したが、本発明はこれに限らず、グランドピアノのウィッペン以外のアクション部品、およびアップライトピアノのウィッペンを含めたアクション部品に適用することが可能である。その場合に、ウィッペン以外のアクション部品の中でも、ハンマー 56 への押鍵エネルギーの伝達に関わる部品、例えばジャック 54 などに本発明を適用することによって、本発明の効果を良好に得ることができる。また、本発明を、前端部にレバースキン 59（図 3 参照）が貼り付けられるレペティションレバー 53 に適用してもよく、それにより、これ

をABS樹脂の成形品で構成することで、上記のレバースキン59を接着剤で容易に固定でき、アクション51の組立性を向上させることができる。

#### 【0064】

さらに、重量を軽減するための凹部として、前述した凹部11～14などを、本体部2およびヒール部3、22または72に形成したが、これらのいずれか一方に形成してもよい。また、凹部11～14などの形状および大きさは、本発明の目的である軽量化と高剛性の両立を達成できるものであれば、実施形態のものに限らず任意である。

#### 【0065】

さらに、移行部8eおよび8fの上面を曲線状に形成したが、斜め直線状に形成してもよい。また、移行部8eおよび8fを、ウィッペン1の中央部8と前部6および後部7との境界部の双方に設けたが、一方のみに設けてもよい。また、肉厚補強部15の形状および大きさは、ヒール部3の剛性を補強できれば、実施形態のものに限らず任意である。その他、本発明の趣旨の範囲内で、細部の構成を適宜、変更することが可能である。

#### 【0066】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明のピアノのアクション部品によれば、合成樹脂が有する利点を保ちながら、より高い剛性を有し、それにより、同等のピアノの音量をより小さな押鍵エネルギーで得ることができるとともに、アクションの応答性を向上させることができるなどの効果を有する。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1実施形態によるウィッペンの側面図である。

##### 【図2】

図1のウィッペンの斜視図である。

##### 【図3】

図1のウィッペンを適用したアクションを含む鍵盤装置の側面図である。

##### 【図4】

図 1 のウィッペンおよび木材で構成されたウィッペンを用いた場合の押鍵速度とハンマーの回転速度との関係を示す図である。

【図 5】

本発明の第 2 実施形態によるウィッペンの側面図である。

【図 6】

図 5 のウィッペンの斜視図である。

【図 7】

本発明の第 3 実施形態によるウィッペンの側面図である。

【図 8】

図 7 のウィッペンの斜視図である。

【図 9】

図 7 のウィッペンの X 1 - X 1 に沿う断面図である。

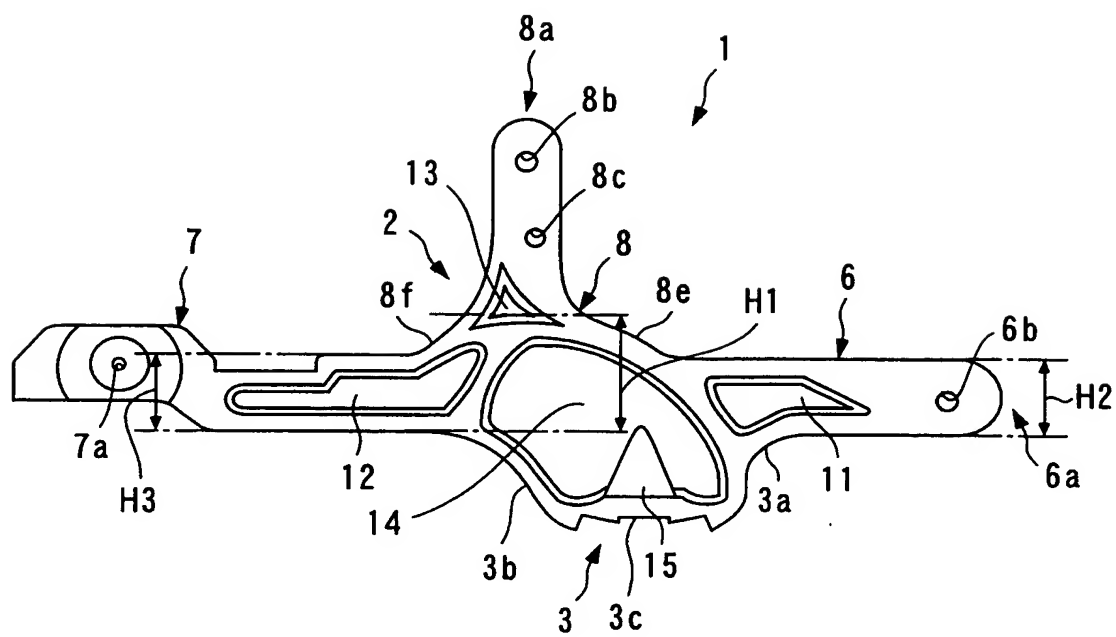
【符号の説明】

- 1 ウィッペン
- 2 本体部
- 6 前部
- 7 後部
- 8 中央部
- 3 a 移行部
- 3 b 移行部
- 3 ヒール部
- 1 1 前凹部（凹部）
- 1 2 後ろ凹部（凹部）
- 1 3 上凹部（凹部）
- 1 4 中央凹部（凹部）
- 8 e 移行部
- 8 f 移行部
- 1 5 肉厚補強部
- 5 2 鍵

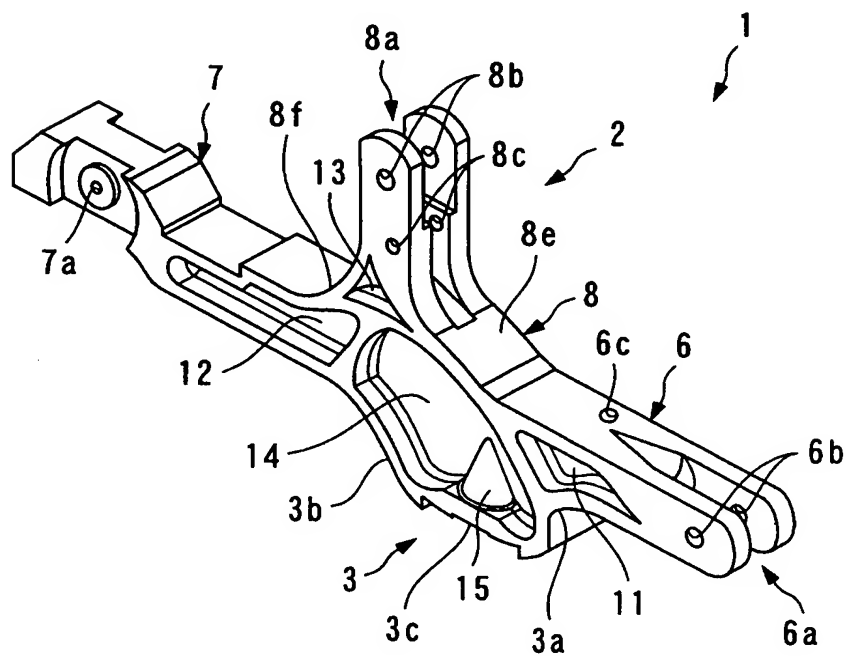
- 5 6 ハンマー
- 2 0 ウィッペン
- 2 2 ヒール部
- 3 0 断面減少孔（凹部）
- 3 1 断面減少孔（凹部）
- 3 5 凹部
- H 1 中央部の高さ（上下方向長さ）
- H 2 前部の高さ（上下方向長さ）
- H 3 後部の高さ（上下方向長さ）
- 7 0 ウィッペン
- 7 1 中央部
- 7 2 ヒール部
- 7 1 b 前斜面（移行部）
- 7 1 c 後斜面（移行部）
- 7 5 本体凹部（凹部）
- 7 5 a 外凹部（凹部）
- 7 5 b 中央凹部（凹部）
- 7 6 レバー凹部（凹部）
- 7 7 ヒール凹部（凹部）
- 8 5 肉厚補強部
- H 4 中央部の高さ（上下方向長さ）

【書類名】 図面

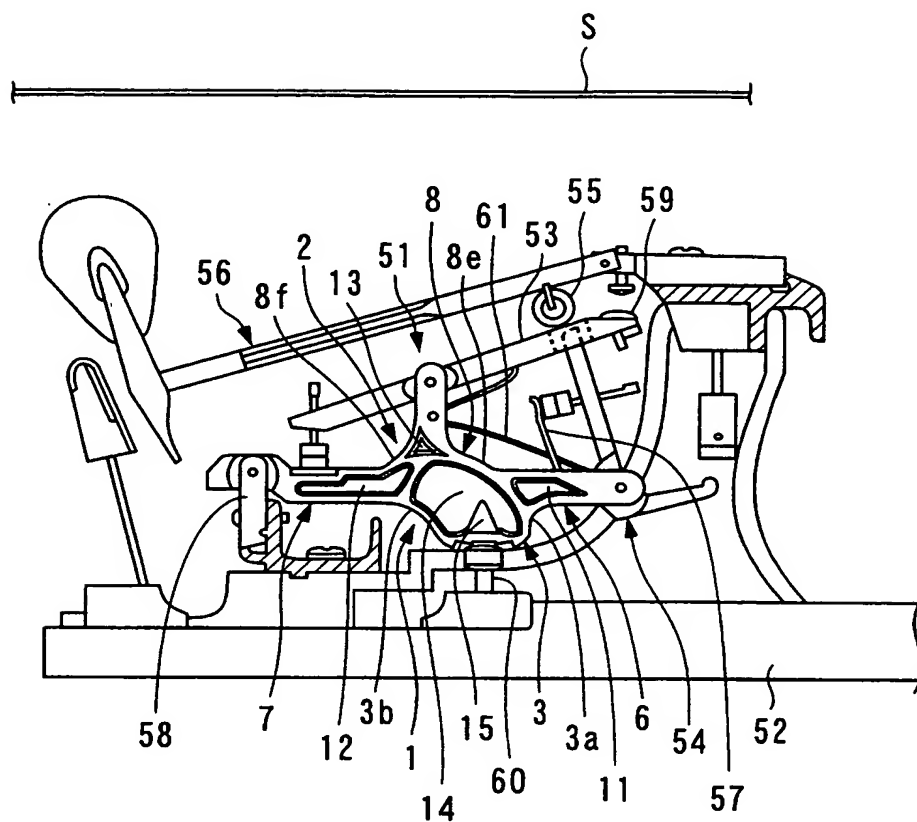
【図 1】



【図 2】

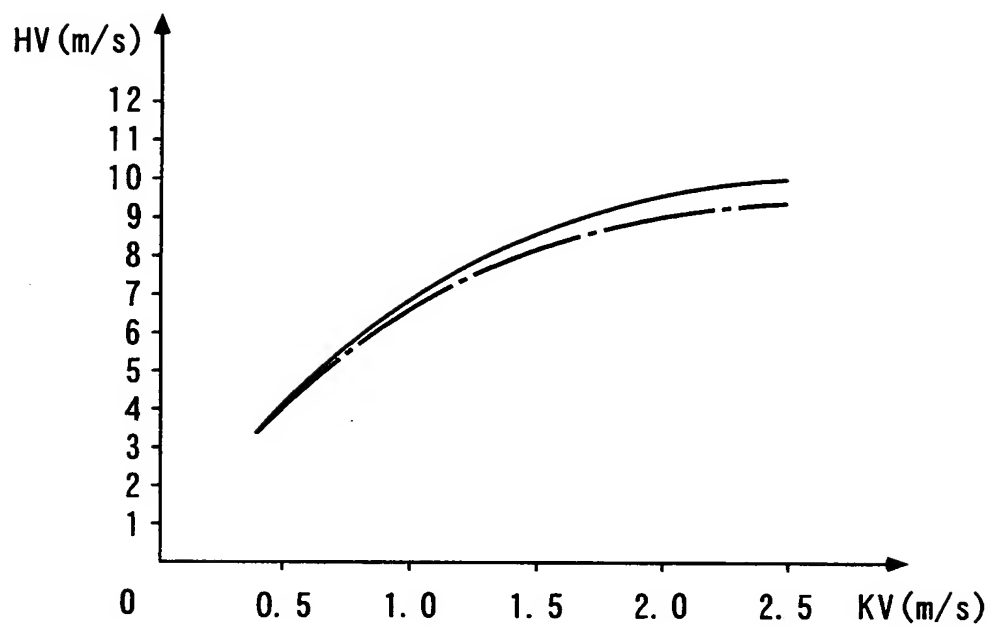


【図 3】

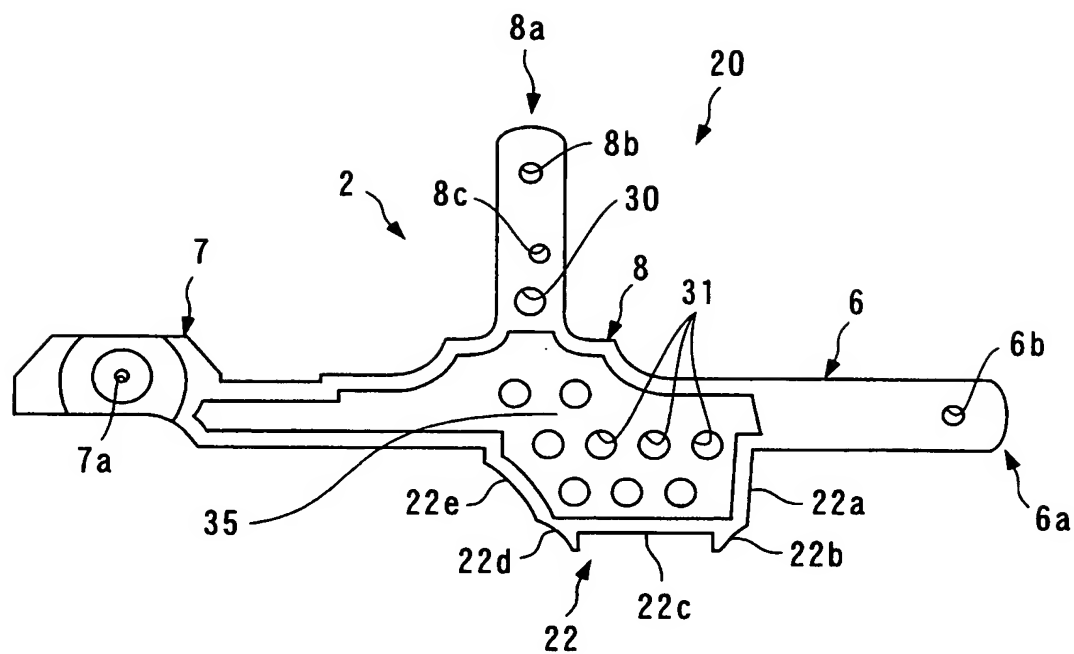




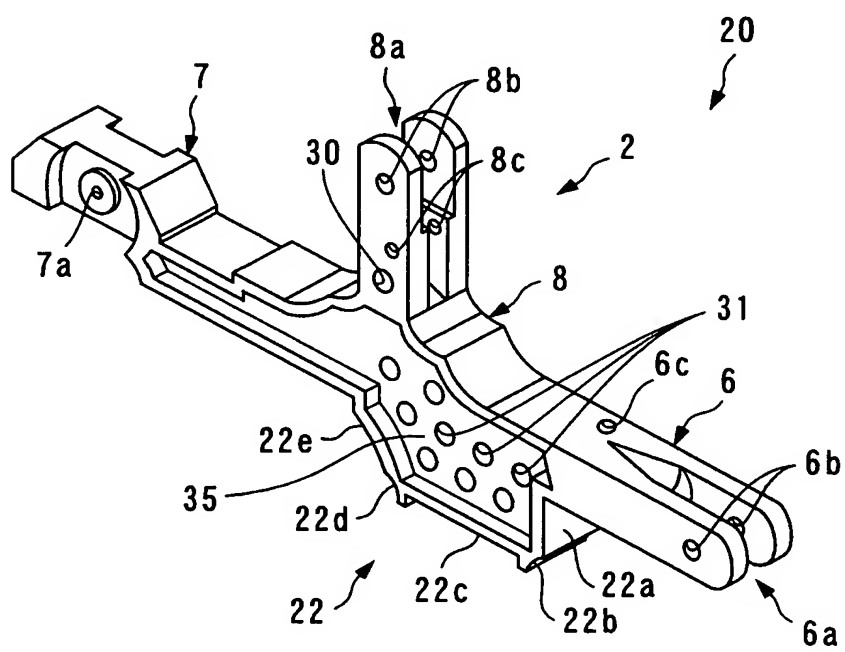
【図 4】



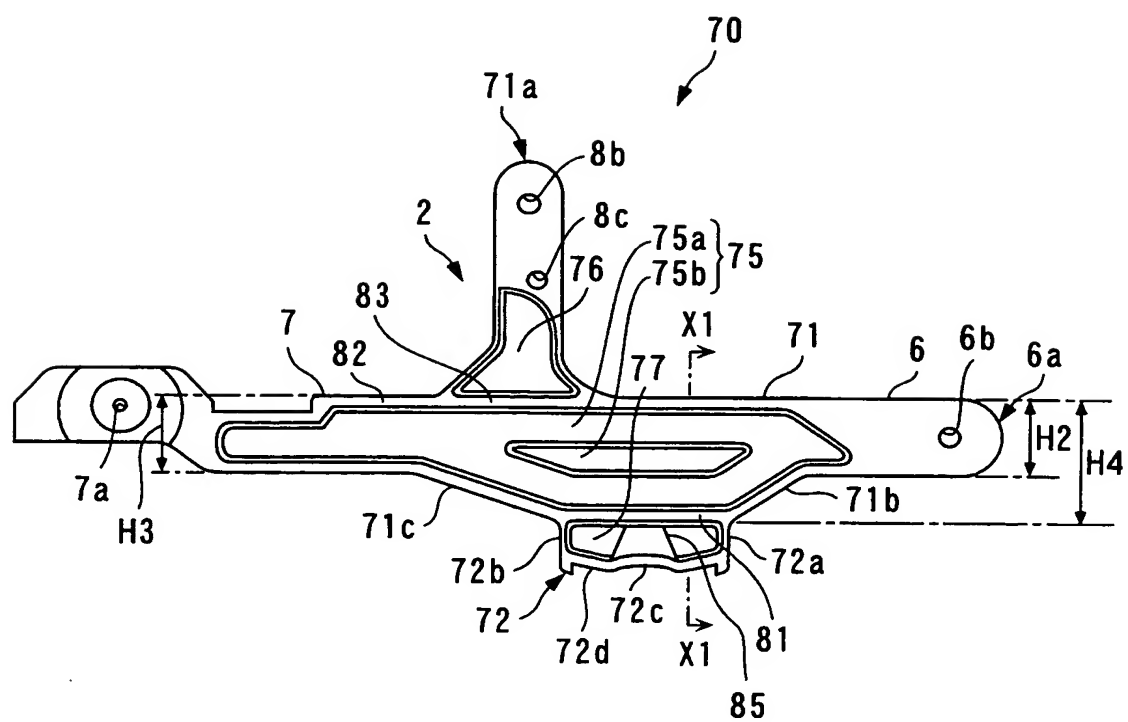
【図 5】



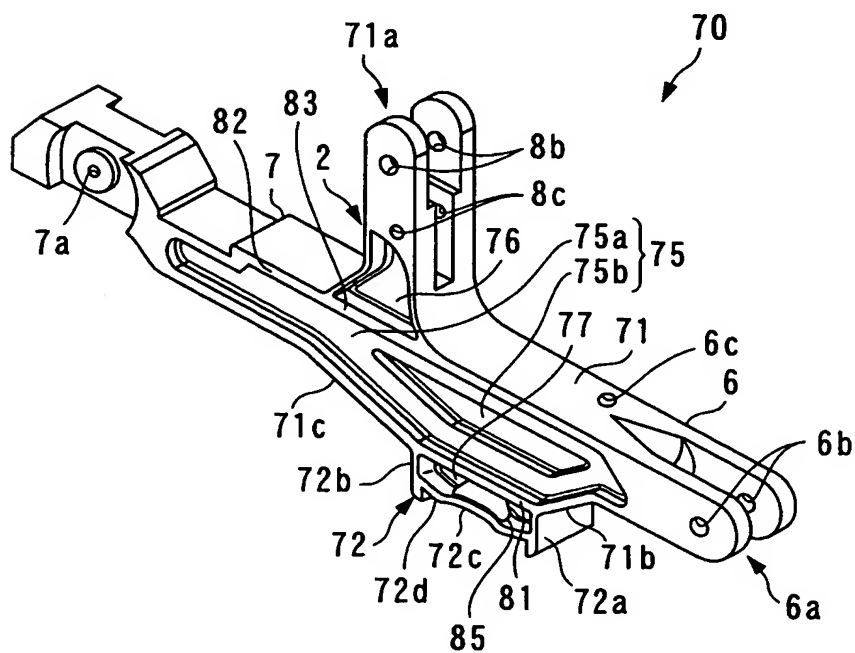
【図 6】



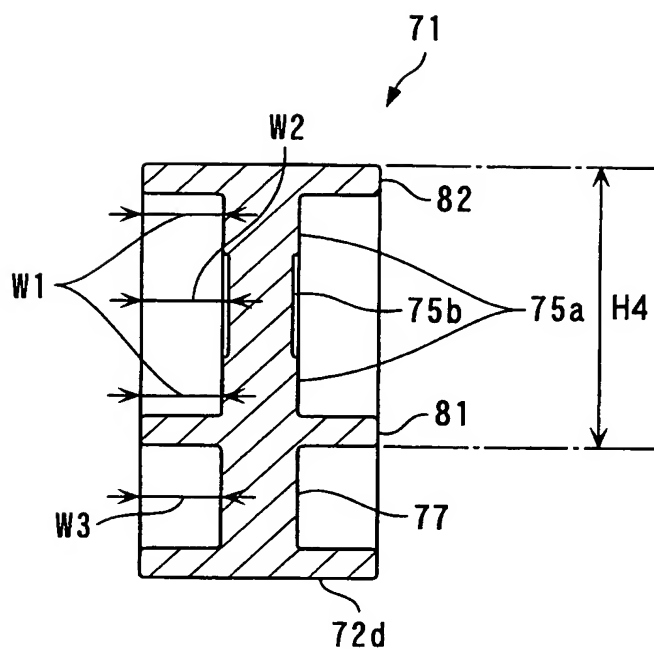
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 合成樹脂が有する利点を保ちながら、より高い剛性を有し、それにより、同等のピアノの音量をより小さな押鍵エネルギーで得ることができるとともに、アクションの応答性を向上させることができるピアノのアクション部品を提供する。

【解決手段】 鍵 5 2 の押鍵に伴って回転することによって、鍵 5 2 の押鍵エネルギーをハンマー 5 6 に伝達するためのピアノのアクション部品であって、アクション部品が、長繊維法で成形された、補強用の長繊維を含有する熱可塑性樹脂の成形品で構成されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 4 7 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 4 1 0 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県浜松市寺島町 2 0 0 番地

氏 名

株式会社河合楽器製作所